

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月20日(20.12.2018)



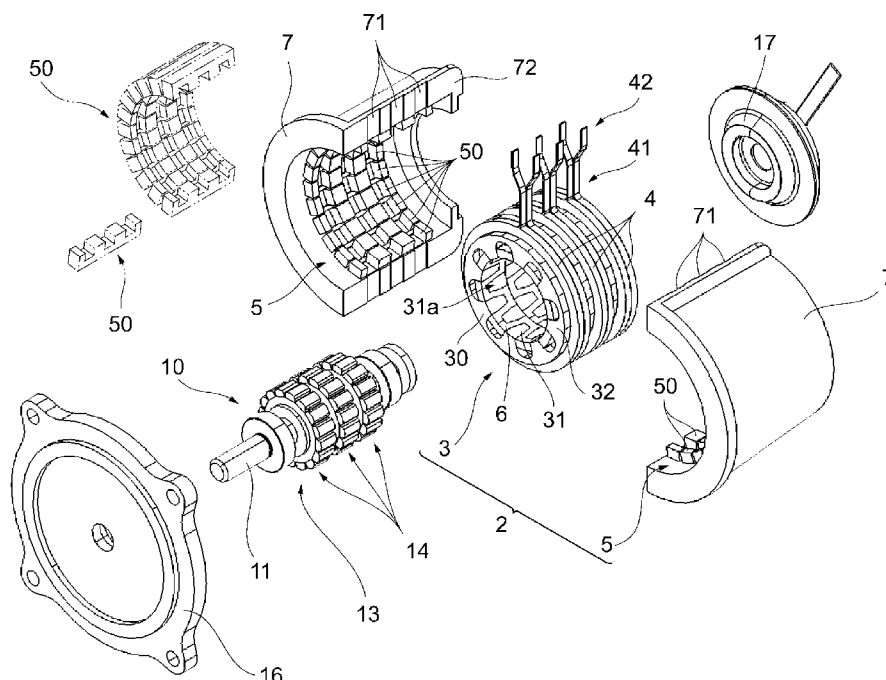
(10) 国際公開番号

WO 2018/230258 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/18 (2006.01) *H02K 1/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019315
- (22) 国際出願日: 2018年5月18日(18.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-117864 2017年6月15日(15.06.2017) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 新田 勇 (NITTA, Isamu); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明 1 丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木 6 - 1 0 - 1 六本木ヒルズ森タワー 2 3 階 T M I 総合法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: MULTI-PHASE CLAW POLE MOTOR

(54) 発明の名称: 多相クローポールモータ



(57) **Abstract:** A multi-phase claw pole motor comprises: a plurality of claw portions (31) having magnetic pole surfaces (31a) facing a rotor (10); and radial direction yoke portions (32) extending from the claw portions (31) to the contour side. The multi-phase claw pole motor is provided with: claw magnetic poles (30) laminated in the shaft direction to form a stator inner circumferential portion (3); annular coils (4) each disposed in the space between the radial direction yoke portions (32) of adjacent claw magnetic poles (30); and outer circumferential yokes (50) disposed outside the stator inner

[続葉有]



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

circumferential portion (3) in the circumferential direction to form a stator outer circumferential portion (5). The claw magnetic poles (30) are formed of a magnetic compact formed by electrically insulating and compressing the surface of magnetic powder, and the outer circumferential yokes (50) are formed of soft magnetic laminated sheets. The multi-phase claw pole motor is also provided with a first positioning means (7) for positioning each of the outer circumferential yokes (50) at a predetermined position.

(57) 要約: 多相クローポールモータは、回転子(10)と対向する磁極面(31a)を有する複数の爪部(31)と、爪部(31)から外形側へ延在する径方向継鉄部(32)と、からなり、軸方向に積層されて固定子内周部(3)を形成する爪磁極(30)と、隣接する爪磁極(30)の径方向継鉄部(32)のそれぞれの間隙に配置される環状コイル(4)と、固定子内周部(3)の外側に周方向に配置されて固定子外周部(5)を形成する外周継鉄(50)と、を備えている。爪磁極(30)は磁性粉の表面を電気絶縁して圧縮した磁性成形体で形成され、外周継鉄(50)は軟磁性積層板で形成されている。多相クローポールモータは、外周継鉄(50)のそれぞれを所定位置に位置決めする第1の位置決め手段(7)をさらに備えている。

明 細 書

発明の名称：多相クローポールモータ

技術分野

[0001] 本発明は、多相クローポールモータに関する。

背景技術

[0002] 従来、多相クローポール型のモータとして、図25に示すように爪磁極（第1爪磁極109A、第2爪磁極109B）の爪部110、径方向継鉄部（継鉄のうち径方向に延びる部分）111、外周側継鉄（継鉄のうちモータ外周部に位置する部分）112を圧粉コアで形成し、環状コイルを軸方向に挟み込んだ構成のものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このような構成のモータによれば、磁路断面積を折曲鉄板の爪部よりも上げることができる。

[0003] 一般に、圧粉コアには、3次元の無方向性の磁気特性を有するという利点がある。よって、3次元的な広がりを持つことが望ましい爪部や、爪部近傍の径方向継鉄部に圧粉コアを使用することが磁気特性上の利点がある。

[0004] また、爪部を軸方向に積層した軟磁性の磁性体板による周方向リング状積層コアで形成した多相クローポールモータも開示されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2では、爪どうしは繋がった構成であるものの、極間相当の孔をあけて磁気抵抗を増やし、疑似的な爪部を構成している。

[0005] ところが、特許文献1のごとき多相クローポールモータは、高価であり、かつ磁気特性で劣る圧粉コアを空隙以外の磁路材料として用いていることから、鎖交磁束量が少なく、材料コストが高くなっていた。

[0006] また、特許文献2のごとき多相クローポールモータにおいては、電磁鋼板の場合も積層方向に交番磁束を流すと、絶縁層が渦電流の経路と平行になるため同電流を妨げず鉄損が大きくなる（渦電流が大きくなる）ことが課題となる。

[0007] これらの課題を解決するべく、本願の発明者は新しい構成の多相クローポ

ールモータに着想するに至った。すなわち、例えば径方向継鉄部の一部と外周側継鉄とを、接線方向（周方向）に積層した無方向性電磁鋼板によるコアで形成し、環状コイルをこの積層コアによって軸方向と径方向の両方において包み込むように形成するというものである。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4 8 7 8 1 8 3号公報

特許文献2：特開2 0 1 4 - 2 3 3 1 8 9号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、上記のごとき構成とした場合、外周継鉄の部品点数が多くなりその組立が煩雑となるおそれがある。

[0010] そこで、本発明は、爪部が圧粉コアで形成されており、磁気抵抗が低く渦電流損が小さい構成であって、かつ、組立が煩雑となるのを抑えた多相クロールポールモータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一態様に係る多相クロールポールモータは、

軸方向に延在し回転子と微小間隔をもって対向する磁極面を有する複数の爪部と、爪部から外形側へ延在する径方向継鉄部と、からなる複数の爪磁極であって、互いに隣接する当該爪磁極の爪部が周方向に交互に配置された状態で、かつ、互いに隣接する当該爪磁極の径方向継鉄部が軸方向に対向した状態で、軸方向に積層されて固定子内周部を形成する爪磁極と、

隣接する爪磁極の径方向継鉄部のそれぞれの間隙に配置される環状コイルと、

複数の、固定子内周部の外側に周方向に配置されて固定子外周部を形成する外周継鉄と

を備え、

爪磁極が磁性粉の表面を電気絶縁して圧縮した磁性成形体で形成され、外周継鉄が軟磁性積層板で形成されており、

外周継鉄のそれぞれを所定位置に位置決めする第1の位置決め手段をさらに備えている。

[0012] この態様によれば、外周側継鉄やその近傍の径方向継鉄部を、無方向電磁鋼板による接線方向に積層したコアで構成することで、高出力、低損失、低材料コストを実現しうる。すなわち、磁路材料に圧粉コアを用いた場合、磁束密度が比較的低くなり、コイル外周を周回する外周側継鉄やその近傍の径方向継鉄部まで圧粉コアで作製するのは透磁率で劣り、低周波数域の鉄損で劣る圧粉コアを使用するのは、低出力、高損失、高材料コストに繋がりがねなかったが、本態様では、径方向継鉄部の一部と、外周側継鉄を接線方向に積層した無方向性電磁鋼板によるコアで形成し、環状コイルを軸方向と径方向を包み込むように形成し、高出力、低損失、低材料コストを実現可能としている。

[0013] 尚かつ、本態様によれば、第1の位置決め手段によって、外周継鉄のそれぞれを所定位置に位置決めすることができる。このため、外周継鉄の部品点数が多くてもその組立が煩雑となるのを抑えることができる。

[0014] 上記態様の多相クロールモータは、爪磁極のそれぞれを所定位置に位置決めする第2の位置決め手段をさらに備えていてもよい。

[0015] 上記態様の多相クロールモータにおいて、第2の位置決め手段は、爪磁極の少なくとも一部の爪形状の間隙に位置する介在物であり、該介在物は、軸方向に対向する爪部のそれぞれに接触することで位置決めする構造とされていてもよい。

[0016] 上記態様の多相クロールモータにおいて、介在物は、非磁性かつ絶縁物であってもよい。

[0017] 上記態様の多相クロールモータにおいて、介在物は、磁性成形体がいんサートされたいんサート成形品であってもよい。

[0018] 上記態様の多相クロールモータにおいて、環状コイルがアルファ巻で

形成されたコイルであり、介在物が、当該環状コイルがともにインサートされたインサート成形品であってもよい。

[0019] 上記態様の多相クロールモータにおいて、環状コイルは、インサート成形品に巻き付けられた巻線で構成されていてもよい。

[0020] 上記態様の多相クロールモータにおいて、介在物は、隣接する当該介在物どうしが接触した状態で、別層の磁性成形体の位置決めをする構造であってもよい。

[0021] 上記態様の多相クロールモータにおいて、第1の位置決め手段は、複数の外周継鉄の外周および周方向の端面に接触し、環状の一部を形成する形状であり、尚かつ、複数の当該第1の位置決め手段が互いに組み合わされて環状となる構造であってもよい。

[0022] 上記態様の多相クロールモータにおいて、複数の第1の位置決め手段は、互いに組み合わされた状態で、その中央近傍に、第2の位置決め手段によって位置決めされた状態の磁性成形体を挟み込む構造であってもよい。

[0023] 上記態様の多相クロールモータにおいて、複数の第1の位置決め手段は複数の外周継鉄のうちの略半数を位置決めして半環状に配置する形状であり、一対が組み合わされた当該第1の位置決め手段が、第2の位置決め手段にて位置決めされた磁性成形体を挟み込む構造であってもよい。

[0024] 上記態様の多相クロールモータにおいて、第1の位置決め手段の周方向の組み合わせ部分に溝部が形成されており、溝部を通して環状コイルのコイルリード線が引き出されていてもよい。

[0025] 上記態様の多相クロールモータにおいて、第1の位置決め手段が、軸受を支持する軸受支持構造の構成物であってもよい。

[0026] 上記態様の多相クロールモータにおいて、爪磁極の外周の外周継鉄と接する面は、爪部の延在方向に向かい、内周方向に食い込むようテーパもしくは段付などの窄まり形状であってもよい。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、爪部が圧粉コアで形成されており、磁気抵抗が低く渦電

流損が小さい構成であって、かつ、組立が煩雑となるのを抑えた多相クローポールモータを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]計3対の爪磁極を重ね合わせて構成した固定子内周部の斜視図である。
- [図2]図1に示す固定子内周部に1つの外周継鉄を突き合わせて密着させた状態を示す斜視図である。
- [図3]固定子内周部の周囲にすべての外周継鉄が配置され、かつ、環状コイルの巻線末端が引き出された状態の固定子を示す斜視図である。
- [図4]本発明の第1実施形態における一对の爪磁極の一方の構成を示す図である。
- [図5]本発明の第1実施形態における一对の爪磁極のもう一方の構成を示す図である。
- [図6]多相クローポールモータの正面図である。
- [図7]図6のVII-VII線における断面の構造を示す図である。
- [図8]アルファ巻で形成された環状コイルの正面図である。
- [図9]アルファ巻で形成された環状コイルの側面図である。
- [図10]アルファ巻で形成された環状コイルの斜視図である。
- [図11]アルファ巻で形成された環状コイルの、巻線の両端末の周辺構造を拡大して示す斜視図である。
- [図12]アルファ巻で形成された3個の環状コイルを順次周方向にずらして配置した状態を、内部が見えるように外周継鉄部を一つ外して示す斜視図である。
- [図13]一对の爪磁極と環状コイルの分解斜視図である。
- [図14]介在物を外した状態の固定子内周部および外周継鉄を示す斜視図である。
- [図15]介在物を外した状態の固定子内周部および外周継鉄を示す斜視図である。
- [図16]外周継鉄に係合部が形成され、爪磁極の外周に該係合部と係合する被

係合部が形成された固定子内周部と、外周継鉄と、環状コイルの一例を示す斜視図である。

[図17]図 1 6 から環状コイルを外した状態の固定子内周部および外周継鉄を示す斜視図である。

[図18]固定子内周部と、突き合わせる前の一对の半環状物とを示す斜視図である。

[図19]固定子内周部と、その外周に突き合わせた後の一对の半環状物とを示す斜視図である。

[図20]環状コイル、介在物および一对の爪磁極の分解斜視図である。

[図21]環状コイル、介在物および一对の爪磁極を組み合わせて形成された 1 相分の固定子内周部の斜視図である。

[図22]半環状物を含む多相クローポールモータの分解斜視図である。

[図23]半環状物を含む多相クローポールモータの斜視図である。

[図24]多相クローポールモータの組み立て手順を示す図である。

[図25]従来の多相クローポールモータの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] 添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

[0030] 本実施形態の多相クローポールモータ 1 は、固定子（ステータヨーク） 2、環状コイル 4、シャフト 11などを備える。固定子 2 は、爪磁極 30 によって構成される固定子内周部 3 と、外周継鉄 50 によって構成される固定子外周部 5 とからなる。爪磁極 30 は磁性粉の表面を電気絶縁して圧縮した成形体で形成され、外周継鉄 50 は軟磁性積層板で形成されている（図 2 2 参照）。

[0031] [第 1 実施形態]

本実施形態の多相クローポールモータ 1 において、爪磁極 30 は、爪部 31、磁極面 31 a、径方向継鉄部 32 を有する（図 1、図 4、図 5 等参照）。

[0032] 爪部 31 は、軸方向（シャフト 11 の回転軸の方向を指す）に延在してお

り、クローポールを形成する。爪部 31 には、該シャフト 11 とともに回転するロータコアの外周面と所定の微小間隔をもって対向する磁極面 31a が形成される。爪部 31 は、単一の爪磁極 30 において複数（一例として、8 個）形成されている（図 1、図 4 等参照）。また、径方向継鉄部 32 は、上記の爪部 31 から、爪磁極 30 の外形側（外周側）へ延在する環状部分である。

[0033] これら複数の爪部 31 と径方向継鉄部 32 は、多相クローポールモータ 1 における磁路断面積を拡大するべく、磁性粉の表面を電気絶縁して圧縮した成形体（圧粉コア）によって形成されている。

[0034] 本実施形態の多相クローポールモータ 1 では、複数の外周継鉄 50 によって固定子外周部 5 が構成されている。これら複数の外周継鉄 50 は、固定子内周部 3 の外側に、周方向に等間隔に配置される（図 3 参照）。

[0035] それぞれの外周継鉄 50 は、固定子内周部 3 の外側に配置された際、環状コイル 4 が収まる溝部（凹部）50b を形成するよう、その一部（突出部 50a）が径方向内側に延在した形状である（図 2 参照）。径方向に延在した部分は、溝部（凹部）50b に収まった状態の環状コイル 4 と重なり合った状態となる（図 3 参照）。

[0036] また、外周継鉄 50 は、軸方向にも延在し、複数の爪磁極 30 に接する形状であることが好適である。本実施形態では、4 つの突出部 50a と 3 つの溝部 50b とからなる櫛歯あるいは鋤のような形状の外周継鉄 50 を採用している（図 2 参照）。この外周継鉄 50 は、対向する 2 個 1 対で 1 相分の爪磁極 30 を、6 個 3 対で 3 相分重ねたときの軸方向長さに対応している（図 2 参照）。このように外周継鉄 50 を、複数相（本実施形態の場合、3 相）の爪磁極 30 に共通の構造とすることで、部品点数減少と構造や組み付けの簡素化を実現することができる。

[0037] 外周継鉄 50 は、櫛歯あるいは鋤のような形状の薄い電磁鋼板 51 を複数枚重ね合わせて積層された積層コアからなる（図 2 の丸い枠で示す部分参照）。圧粉コアで一体的に成形されていた従来型のステータヨークのうち、径

方向継鉄部を構成していた部分の一部（本実施形態の構成でいえば、爪磁極 30 よりも径方向外側の部分、すなわち突出部 50a の部分）と、外周側継鉄を構成していた部分、別言すれば、爪形状付近を除く部分を、本実施形態では、無方向の電磁鋼板 51 を横断面における接線方向に積層したコアで構成し、高出力、低損失、低材料コストの多相クロールモータ 1 を実現している。

[0038] すなわち、本実施形態では、磁気特性で劣り、低出力、高損失、高材料コストに繋がりがやすい圧粉コアで形成された引用文献 1 の爪磁極 109A のうち鎖交磁束を効果的に増大させうる部分を無方向性電磁鋼板 51 によるコアで形成することで、出力やコストを高次元で両立させた多相クロールモータ 1 を実現可能としている。

[0039] 一方、爪磁極 30 の外周は、外周継鉄 50 と接する面が平面で形成された多角形であることが好適である。上記のように電磁鋼板 51 の積層コアからなる外周継鉄 50 においては、その内周面を円筒外周面のような曲面にする場合、電磁鋼板 51 を 1 枚ずつ段差（ずれ）が生じる構造にせざるを得ず、爪磁極 30 の外周面に隙間なく密着させることが難しくなる。この点、外周継鉄 50 と接する面が平面であれば、外周継鉄 50 の内周面を隙間なく密着させることが可能となる。

[0040] このように爪磁極 30 の外周を多角形とする場合、多相クロールモータ 1 の相数が 3 であれば、爪磁極 30 の外周を爪部 31 の 3 倍の辺数の多角形で形成することが好適である。一例として、本実施形態では、爪部 31 の数が 8、外周が正 24 角形である爪磁極 30 として、爪部 31 の径方向外側（裏側）の部分が辺を含む平面部 33f である爪磁極 30A（図 4 参照）と、爪部 31 の径方向外側の部分が角部（平面部 33f と平面部 33f の間）33c である爪磁極 30B（図 5 参照）の 2 種類を採用し、これらを爪磁極 30A、30B を一対として周方向に 22.5° ずらして対向させて組み合わせて 1 相分とし、計 3 対を電気角 120° もしくは機械角 15° ずつ順次ずらして重ね合わせて 3 相分の爪磁極 30 を構成している。こうした場合、

3相の爪磁極30に共通の構造である外周継鉄50の突出部50aを、いずれの爪磁極30に対してもその外周の平面部33fに隙間なく突き合わせて密着させることができる（図2、図3参照）。

[0041] 環状コイル4は、爪磁極30の外側であってかつ外周継鉄50の内側に配置される。本実施形態の多相クロールモータ1においては、3つの環状コイル4が、各相の爪磁極30の対に対応して軸方向に等間隔に配置される（図3参照）。各環状コイル4は、軸方向においては突出部50aによって挟まれ、径方向においては爪磁極30と外周継鉄50とで包まれたような状態となる。

[0042] なお、固定子内周部3の周囲には計24個の外周継鉄50が周方向に配置され、かつ、環状コイル4の巻線41の端末42が外周継鉄50と外周継鉄50の間の隙間56から引き出された状態となり、固定子2が形成される（図3参照）。巻線41を引き出す隙間は、軸方向に延在するように空いている。

[0043] ここで、上記のごとく構成された固定子2を含む多相クロールモータ1を図6、図7、図22等にして示しておく。また、符号を付した構成の名称は以下のとおりである。すなわち、符号10は回転子、12は軸受、13はロータコア、14は永久磁石、15はセンサー磁石、16は前面ブラケット、17は背面ブラケット、18はセンサー、19は樹脂モールドである。また、符号6は、対をなす爪磁極30と爪磁極30の間に介在する介在物である。

[0044] ここまで説明したように、上記各実施形態では、圧粉コアで形成されていた従来のクロールにおける径方向継鉄部の一部（本実施形態の構成でいえば、爪磁極30よりも径方向外側の部分、すなわち突出部50aの部分）と外周側の継鉄の部分とを、接線方向に積層した無方向性電磁鋼板51による積層コアで形成し、また、環状コイル4を軸方向と径方向とで包み込む構造としたことから、高出力、低損失、低材料コストの多相クロールモータ1を実現している。

[0045] しかも、積層コアからなる外周継鉄50の磁束流入面および流出面となる側面が積層方向に概ね直線状となることから、上記の各実施形態では、爪磁極30の外周のうち、当該直線状の面に接する部分（圧粉コア面）を区分的な平面部33fとし、爪磁極30を全体的には概ね多角形としたことで、外周継鉄50と爪磁極30とを隙間なく突き合わせて密着させることを可能としている。

[0046] [第2実施形態]

本実施形態では、アルファ巻で形成された環状コイル4を採用している（図8～図11参照）。アルファ巻で形成された環状コイル4においては、銅線が、最内周では螺旋巻、その他では巻軸方向に2層でそれぞれ逆巻の渦巻状に巻線されており、巻線41の両端末42が最外周に位置する（図10、図11等参照）。また、巻線41には平角線が用いられており、これによって隣接する巻線41どうしの間に隙間ができ難くし、巻線41の巻密度を向上させている。

[0047] アルファ巻で形成された環状コイル4によれば、巻線41の両端末42が当該環状コイル4の外側から引き出されるため、端末を避けるスペースが必要なくなり、磁気回路断面積が増え、巻線処理を簡便にすることができる。

[0048] なお、アルファ巻は、例えば、巻線41の内周における1巻を螺旋状にし、その他を逆巻の渦巻形状に巻線し、空芯巻後、加熱で固着させる手法（自己融着平角線アルファ巻）等によって実施することができる。

[0049] アルファ巻で形成された環状コイル4は、例えば本実施形態のごとき3相の多相クロールポールモータ1であれば3個が、順次周方向にずらした状態で設けられてもよい。

[0050] また、本実施形態における巻線41は、断面辺長が異なる平角線であって、断面長手方向を軸方向に向けて巻くフラットワイズ巻とされている。一般的に、コイルの口出し線は外周継鉄同士の間隙を通り抜けるようにして外周に引き出す必要があるが、外周継鉄は磁気抵抗を低減するため、できるだけ磁路断面積を拡大する必要があり、外周継鉄間の間隙は狭い方が好ましい。

このような状況で、本実施形態では、断面長手方向を軸方向に向けたフラットワイズかつ α 巻きの環状コイル4を使用し、コイルの口出し線（巻線41）が軸方向に並んだ状態としていることから（図10、図11等参照）、接線方向に狭い断面配置（別言すれば、爪磁極30の外周継鉄部34の切り欠き34aの周方向の隙間が狭い状態）で外周継鉄の間隙を通すことができ、巻線断面積を確保できるため、全体として低銅損のコイルを提供できる。

[0051] [第3実施形態]

本実施形態の多相クロールモータ1は、磁性粉を圧縮した磁性成形体で形成された爪磁極30を備える。爪磁極30は、複数の爪部31と、軸方向に延在し回転子10と微小間隔をもって対向する磁極面31aを有する複数の爪部31と、爪部31から外形側へ延在する径方向継鉄部32と、軸方向に延在する外周継鉄部34と、からなる（図12、図13参照）。爪磁極30は、複数の、互いに隣接する当該爪磁極30の爪部31が周方向に交互に配置された状態で、かつ、互いに隣接する当該爪磁極30の径方向継鉄部32が軸方向に対向した状態で、軸方向に積層されて固定子2を形成している。

[0052] 爪磁極30の外周継鉄部34には、環状コイル4の巻線41を外周側へ引き出すための切り欠き34aが形成されている。切り欠き34aは、隣接する対の爪磁極30の径方向継鉄部32を軸方向に対向させた状態で、切り欠き34aどうしが向かい合い、巻線41の大きさに対応した引き出し孔が形成されるように配置されていてもよい（図12、図13参照）。

[0053] 環状コイル4は、上記の実施形態と同様、アルファ巻で形成されており、隣接する爪磁極30の径方向継鉄部32のそれぞれの間隙に配置される。巻線41には平角線が用いられており、一对の切り欠き34aが向かい合って形成される引き出し孔から外周側へ引き出されている（図12、図13参照）。

[0054] アルファ巻で形成された環状コイル4は、例えば本実施形態のごとき3相の多相クロールモータ1であれば3個が、順次周方向にずらした状態で

設けられる（図 1 2 参照）。

[0055] 本実施形態の多相クロールモータ 1 のように、固定子 2 のすべてが磁性粉を圧縮した磁性成形体で形成されている場合にも、上記の実施形態と同様にアルファ巻で形成された環状コイル 4 を採用することで、巻線 4 1 の両端末 4 2 が当該環状コイル 4 の外側から引き出されるようにして、巻線処理を簡便にすることができる。

[0056] [第 4 実施形態]

本実施形態の多相クロールモータ 1 は、複数の外周継鉄 5 0 のそれぞれを所定位置に位置決めする位置決め手段として機能する部材、例えば半環状物 7 を備える（図 1 8 等参照）。半環状物 7 は筒状物が縦断面に沿って分割された一対からなり、外周継鉄 5 0 の周囲に配置され、これら一対が互いに組み合わされて環状となり、樹脂モールド 1 9（図 2 3 参照）を形成する。半環状物 7 は、一対が組み合わされると、下記の介在物 6 にて位置決めされた爪磁極 3 0 を挟み込むように構成されている（図 2 2 等参照）。また、本実施形態の半環状物 7 は、軸受 1 2 を支持する軸受支持構造の構成物でもある。

[0057] 半環状物 7 の内周には、複数の外周継鉄 5 0 のおよそ半分、一例として 1 2 個をそれぞれ所定の位置に固定子 2 を中心として扇状ないし半環状に配置するための、例えば平面、溝、窪み、仕切り、あるいはこれらの組み合わせからなる配置手段が形成されている。配置手段は、例えば半環状物 7 を樹脂で成形する際、内周側に同時に成形する等して形成することができる。配置手段は、複数の外周継鉄 5 0 それぞれの外周および周方向の端面（側面）に接触する形状などに形成されている。半環状物 7 の内周に複数の外周継鉄 5 0 を配置し、一対の半環状物 7, 7 を組み合わせることによって、すべての外周継鉄 5 0 を固定子内周部 3 の周囲の所定の位置に同時に配置することができる（図 1 8、図 1 9 等参照）。外周継鉄 5 0 をインサートとして含むインサート成形品を半環状物 7 としてもよい。

[0058] 一対の半環状物 7 の周方向組み合わせ部分となる突き合わせ面 7 2 の一方

または両方には、巻線 4 1 を外側に引き出すための引き出し用溝 7 1 が形成されている（図 1 8、図 1 9 等参照）。巻線 4 1 は、外周継鉄 5 0 と外周継鉄 5 0 の間の隙間 5 6 を通り（図 3 参照）、さらに半環状物 7 の突き合わせ面 7 2 に形成された引き出し用溝 7 1 を通って外部に引き出される。

[0059] 本実施形態の半環状物 7 は、対向する 2 個一対で 1 相分の爪磁極 3 0 が 3 相分重ね合わされてなる固定子内周部 3 を収容する大きさに形成されている。また、半環状物 7 は、一対が互いに組み合わされた状態で、その中央近傍に、3 相分が重ね合わされた状態の爪磁極 3 0 を含む固定子内周部 3 を挟み込むように形成されている。

[0060] なお、ここで説明した半環状物 7 は、複数の外周継鉄 5 0 のそれぞれを所定位置に位置決めする位置決め手段として機能する部材の好適な一例にすぎないことはいうまでもなく、同様の機能を発揮しうるのであれば、周方向に 2 等分された部材のほか、3 等分、4 等分などとされた部材を採用することができる。

[0061] また、本実施形態の多相クロールモータ 1 は、爪磁極 3 0 を軸方向において位置決めする位置決め手段として機能する介在物 6 を備えている（図 2 0 等参照）。向き合って重ね合わせられる一対の爪磁極 3 0 どうしの間に例えば筒状の介在物 6 を介在させ、磁気吸引力を当該介在物 6 によって受け止めることで、環状コイル 4 等に余計な圧力が作用しない構成とすることができる。

[0062] このように、磁気吸引力を受け止めることで環状コイル 4 等に余計な圧力を作用させない構成である限り、当該介在物 6 の具体的な構成は特に限定されないが、爪磁極 3 0 の少なくとも一部の爪部 3 1 の間隙に位置する形状であり、軸方向に対向する爪磁極 3 0 のそれぞれに接触することで位置決めする構造となっている。例えば本実施形態では、爪部 3 1 が対向する一対の爪磁極 3 0 の当該爪部 3 1 のそれぞれが収容される爪部収容凹部 6 1 が周方向に沿って形成された筒状の介在物 6 を採用している（図 2 0 等参照）。また、本実施形態の介在物 6 は非磁性かつ絶縁性の樹脂成形品である。この場合

、介在物 6 は、金属などを含むインサート成形品であってもよいし、爪磁極 30 を含むインサート成形品であってもよい。なお、爪磁極 30 をインサートして含むインサート成形品である介在物 6 は、 α 巻きの環状コイル 4 も含めて一緒にインサート成形する場合、あるいは、成形後の介在物 6 に巻線を巻きつける方式で巻相する場合に用いられることができる。筒状の介在物 6 は、環状コイル 4 の中空部の大きさに合わせた外径である。一对の爪磁極 30 で当該介在物 6 および環状コイル 4 を挟み込むようにして組み立てて、1 相分の固定子内周部 3 が形成される（図 21 参照）。

[0063] また、介在物 6 において、隣接する爪部収容凹部 61 の間の部分には、上記の 1 相分の固定子内周部 3 において軸方向に露出する軸方向端面 62 が形成されている（図 20、図 21 参照）。上記 1 相分の固定子内周部 3 を 3 相分軸方向に重ね合わせる際、隣接し合う介在物 6 どうしは、この軸方向端面 62 を介して接触し合う。このように介在物 6 どうしが接触し合う構成の場合、例えば、特に図示していない互いの凹凸を合わせるように重ねれば機械角で 15° ずつずれるようにするといった、別層の爪磁極 30 の位置決めをする構造であってもよい。

[0064] 上記のごとき半環状物 7 と介在物 6 を備える本実施形態の多相クロールモータ 1 の組み立てについて説明する（図 24 等参照）。

[0065] (1) 対をなす爪磁極 30 の一方（例えば爪磁極 30A）を準備し（図 24（1）参照）、(2) 当該爪磁極 30 の爪部 31 のある側に介在物 6 を嵌合させる（図 24（2）参照）。(3) さらに環状コイル 4 を嵌合し（図 24（3）参照）、(4) 対をなす爪磁極 30 の他方を嵌合し、1 相分の固定子内周部 3 を形成する（図 20、図 21、図 24（4）参照）。なお、このとき、環状コイル 4 は、対をなす爪磁極 30 および介在物 6 に対して相対回転が自在の状態にある。(5) 上記 1 相分の固定子内周部 3 を 3 つ、周方向へ所定角度ずつずらし、突き合わせ、3 相分の固定子内周部 3 を形成する（図 24（5）参照）。

[0066] 対をなす半環状物 7 のそれぞれの内周の所定位置に複数の爪磁極 30 を配置し（図 18、図 22 参照）、3 相分の固定子内周部 3 を挟み込むようにし

てこれら半環状物 7 を組み合わせる。このとき、各爪磁極 30 は、介在物 6 によって位置決めされた状態で、これら一对の半環状物 7 によって挟み込まれた状態となる。また、固定子外周部 5 をなす外周継鉄 50 が、固定子内周部 3 の周囲の所定の位置に配置されて固定子 2 が形成される（図 19 等参照）。

[0067] かかる固定子 2 に対し、ロータコア 13 と永久磁石 14 が取り付けられているシャフト 11、軸受 12、ロータコア 13、センサー磁石 15、前面ブラケット 16 および背面ブラケット 17 を取り付けることにより（図 22 等参照）、多相クロールポールモータ 1 が組み立てられる（図 7、図 23 参照）。

[0068] 上記の実施形態のごとき半環状物 7 を備える多相クロールポールモータ 1 によれば、内周に複数の外周継鉄 50 のそれぞれを配置した当該半環状物 7 を、固定子内周部 3 の外周側に設置することで、これら複数の外周継鉄 50 をいちどに所定位置に位置決めすることができる。このため、外周継鉄 50 の部品点数が多くてもその組立が煩雑となるのを抑えることができる。

[0069] なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば、上記の実施形態では特に言及しなかったが、爪磁極 30 の外周と接する、外周継鉄 50 の突出部 50a の面に係合部 55 を形成し、かつ、爪磁極 30 の外周の外周継鉄 50 と接する面に、爪部 31 の延在方向に向かい、内周方向に食い込む形状で構成され、外周継鉄 50 の係合部 55 と係合する被係合部 35 が形成されていてもよい。このような構造は下記のごとく作用する。

[0070] すなわち、上記の実施形態のごとく向き合って重ね合わせられた一对の爪磁極（圧粉コア）30 には、互いに磁気吸引力が作用するところ、当該磁気吸引力は、径方向、周方向においては全周で相殺されるが、軸方向においては相殺されることなくそのまま作用する。本実施形態の多相クロールポールモータ 1 において、爪磁極 30 間には環状コイル 4 が配置されるが（図 14 等

参照)、この環状コイル4で吸引力を支持することは絶縁等の観点で好ましくない。この点、上記のごとく爪磁極30の外周面に被係合部35を形成し、これらを外周継鉄50の係合部55に係合させ、向き合って重ね合わせられた一对の爪磁極30どうしが所定距離よりも接近し合わないよう間隔を規制することで、その吸引力を環状コイル4に作用させずに外周継鉄50で支持することができる。別言すれば、外周継鉄50を、爪磁極30どうしの最小間隔を環状コイル4の厚みよりもわずかに大きい程度に規定するストッパー(つかえ)として機能させることにより、環状コイル4に作用する力を制限することができる。

[0071] なお、被係合部35や係合部55は、互いが係合することによって爪磁極30を所定間隔に保持しうる限り、の具体的な構造が特に限定されることはない。例示すれば、被係合部35は、爪部31の延在方向に向かい内周方向に食い込むように傾斜した斜面をもつテーパ形状であってもよいし、あるいは、図14、図15に示すような段付形状であってもよい。

[0072] また、向き合って重ね合わせられる一对の爪磁極30どうしの間に介在物6を介在させ、磁気吸引力を当該介在物6によって受け止める構造の場合にあっては、上記のごとき被係合部35や係合部55を併設することによって当該介在物6が受ける磁気吸引力を複数の外周継鉄50に負担させて軽減させてもよい(図16、図17等参照)。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、多相クロールポールモータ、さらには該モータを駆動源とする電動パワーステアリング等の各種産業機械や各種駆動装置、さらには、これらが搭載された車両などに適用して好適である。

符号の説明

[0074] 1…多相クロールポールモータ、2…固定子、3…固定子内周部、4…環状コイル、5…固定子外周部、6…介在物(第2の位置決め手段)、7…半環状物(第1の位置決め手段)、10…回転子、11…シャフト、12…軸受、30…爪磁極(磁性成形体)、31…爪部、31a…磁極面、32…径方向

繼鉄部、4 1 …巻線、4 2 …巻線端末、5 0 …外周繼鉄、6 1 …爪部収容凹部、7 1 …引き出し用溝（溝部）、7 2 …突き合わせ面

請求の範囲

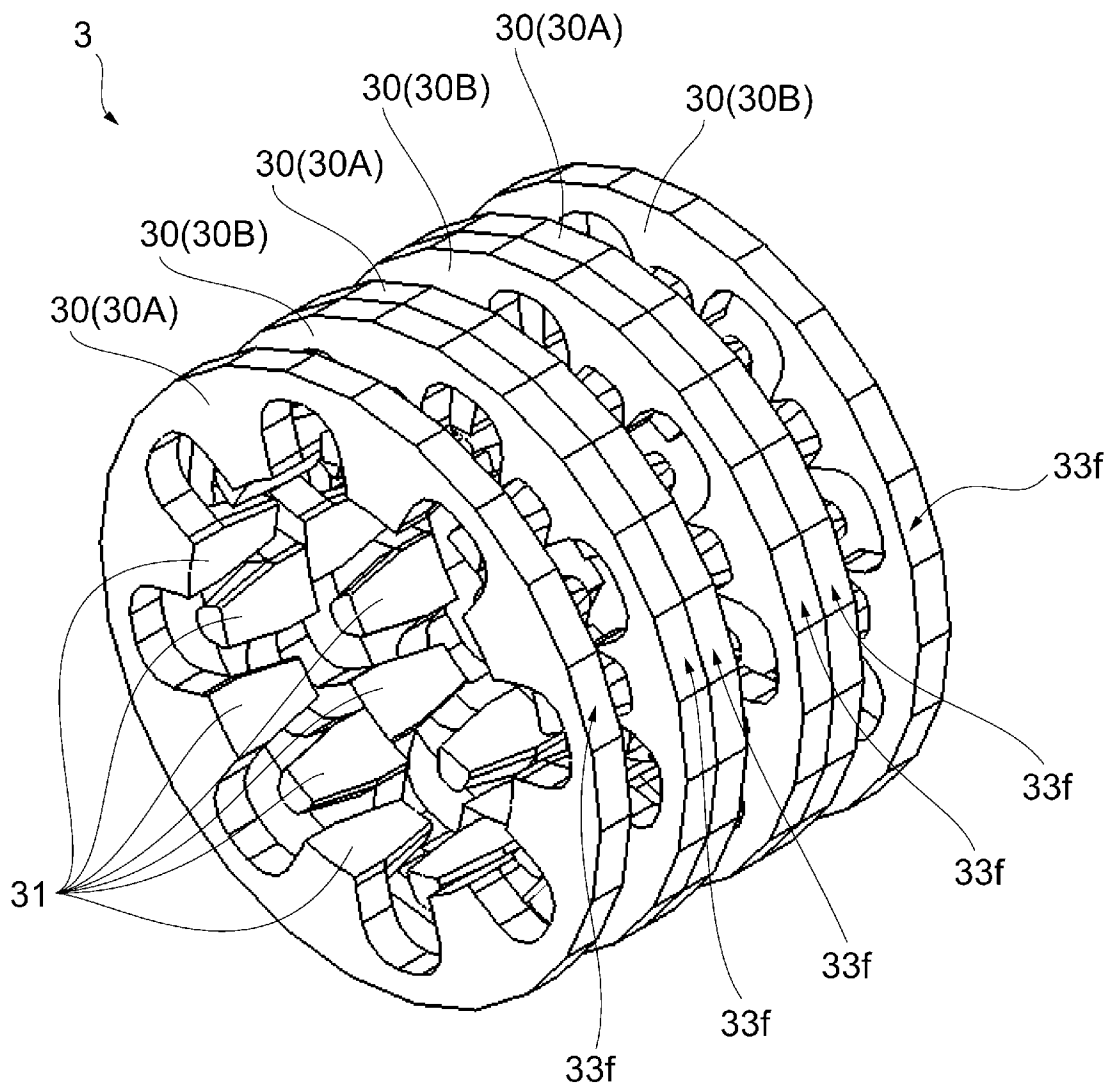
- [請求項1] 多相クローポールモータであって、
- 軸方向に延在し回転子と微小間隔をもって対向する磁極面を有する複数の爪部と、前記爪部から外形側へ延在する径方向継鉄部と、からなる複数の爪磁極であって、互いに隣接する当該爪磁極の前記爪部が周方向に交互に配置された状態で、かつ、互いに隣接する当該爪磁極の前記径方向継鉄部が軸方向に対向した状態で、軸方向に積層されて固定子内周部を形成する爪磁極と、
- 隣接する前記爪磁極の前記径方向継鉄部のそれぞれの間隙に配置される環状コイルと、
- 複数の、前記固定子内周部の外側に周方向に配置されて固定子外周部を形成する外周継鉄と、
- を備え、
- 前記爪磁極が磁性粉の表面を電気絶縁して圧縮した磁性成形体で形成され、前記外周継鉄が軟磁性積層板で形成されており、
- 前記外周継鉄のそれぞれを所定位置に位置決めする第1の位置決め手段をさらに備えていることを特徴とする多相クローポールモータ。
- [請求項2] 前記爪磁極のそれぞれを所定位置に位置決めする第2の位置決め手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の多相クローポールモータ。
- [請求項3] 前記第2の位置決め手段は、前記爪磁極の少なくとも一部の爪形状の間隙に位置する介在物であり、該介在物は、軸方向に対向する爪部のそれぞれに接触することで位置決めする構造とされていることを特徴とする請求項2に記載の多相クローポールモータ。
- [請求項4] 前記介在物は、非磁性かつ絶縁物であることを特徴とする請求項3に記載の多相クローポールモータ。
- [請求項5] 前記介在物は、前記磁性成形体がインサートされたインサート成形品であることを特徴とする請求項3に記載の多相クローポールモータ

。

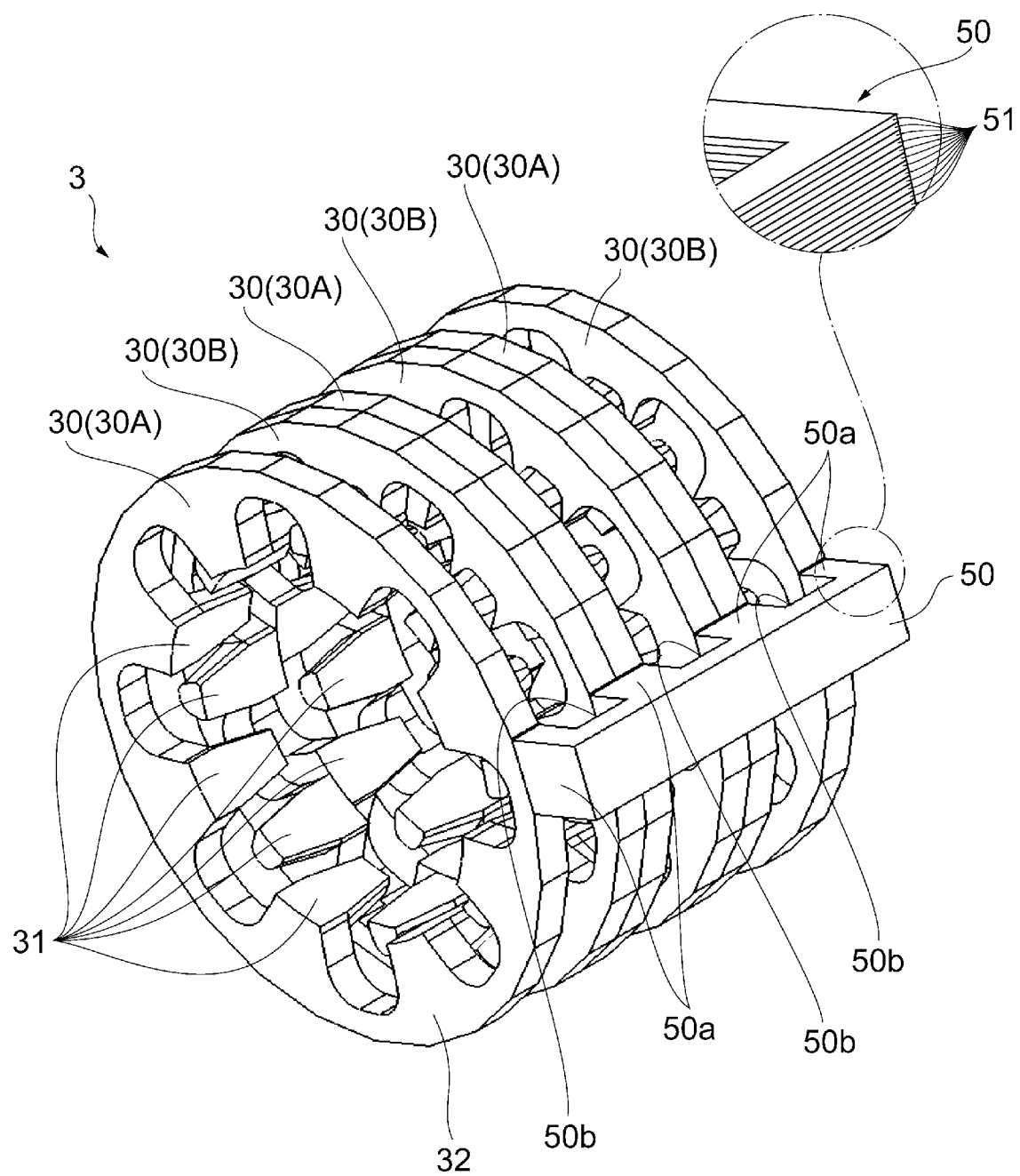
- [請求項6] 前記環状コイルがアルファ巻で形成されたコイルであり、前記介在物が、当該環状コイルがともにインサートされたインサート成形品であることを特徴とする請求項5に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項7] 前記環状コイルは、前記インサート成形品に巻き付けられた巻線で構成されていることを特徴とする請求項5に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項8] 前記介在物は、隣接する当該介在物どうしが接触した状態で、別層の前記磁性成形体の位置決めをする構造であることを特徴とする請求項3に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項9] 前記第1の位置決め手段は、複数の前記外周継鉄の外周および周方向の端面に接触し、環状の一部を形成する形状であり、尚かつ、複数の当該第1の位置決め手段が互いに組み合わされて環状となる構造であることを特徴とする請求項2から8のいずれか一項に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項10] 複数の前記第1の位置決め手段は、互いに組み合わされた状態で、その中央近傍に、前記第2の位置決め手段によって位置決めされた状態の前記磁性成形体を挟み込む構造であることを特徴とする請求項9に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項11] 複数の前記第1の位置決め手段は複数の前記外周継鉄のうちの略半数を位置決めして半環状に配置する形状であり、一対が組み合わされた当該第1の位置決め手段が、前記第2の位置決め手段にて位置決めされた前記磁性成形体を挟み込む構造であることを特徴とする請求項10に記載の多相クロールポールモータ。
- [請求項12] 前記第1の位置決め手段の周方向の組み合わせ部分に溝部が形成されており、前記溝部を通して前記環状コイルのコイルリード線が引き出されていることを特徴とする請求項9に記載の多相クロールポールモータ。

- [請求項13] 前記第1の位置決め手段が、軸受を支持する軸受支持構造の構成物であることを特徴とする請求項9に記載の多相クロールモータ。
- [請求項14] 前記爪磁極の外周の前記外周継鉄と接する面は、前記爪部の延在方向に向かい、内周方向に食い込むようテーパもしくは段付などの窄まり形状であることを特徴とする請求項1から13のいずれか一項に記載の多相クロールモータ。

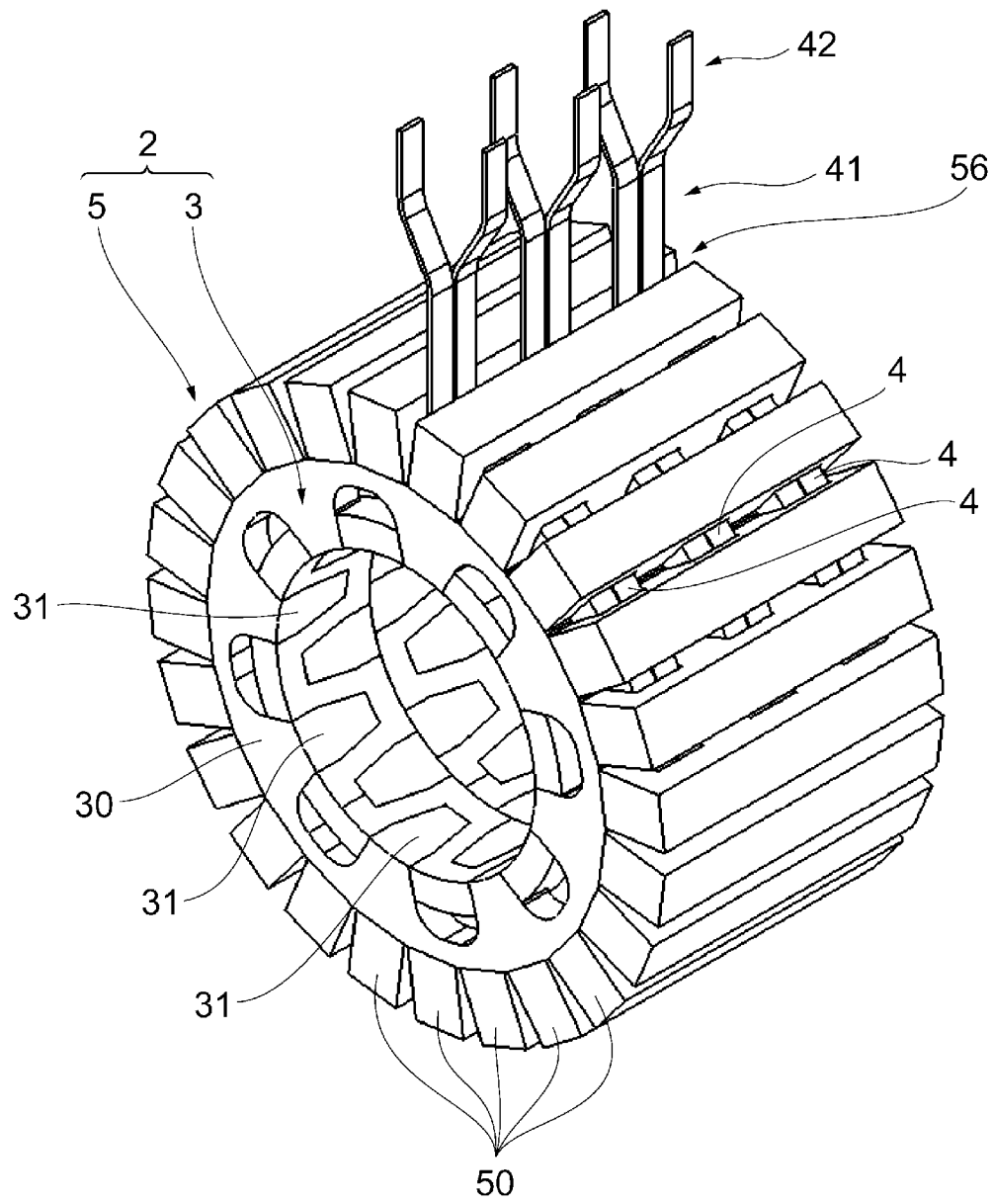
[図1]



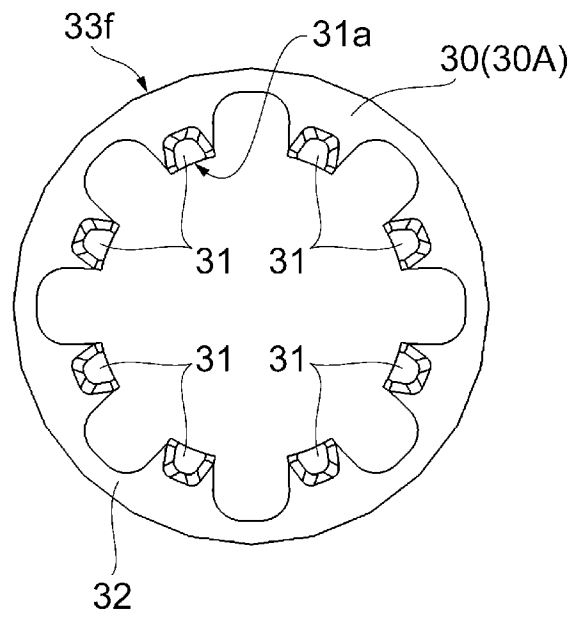
[図2]



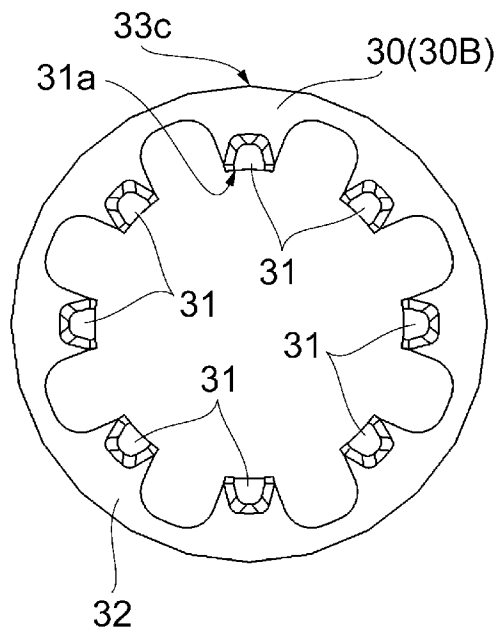
[図3]



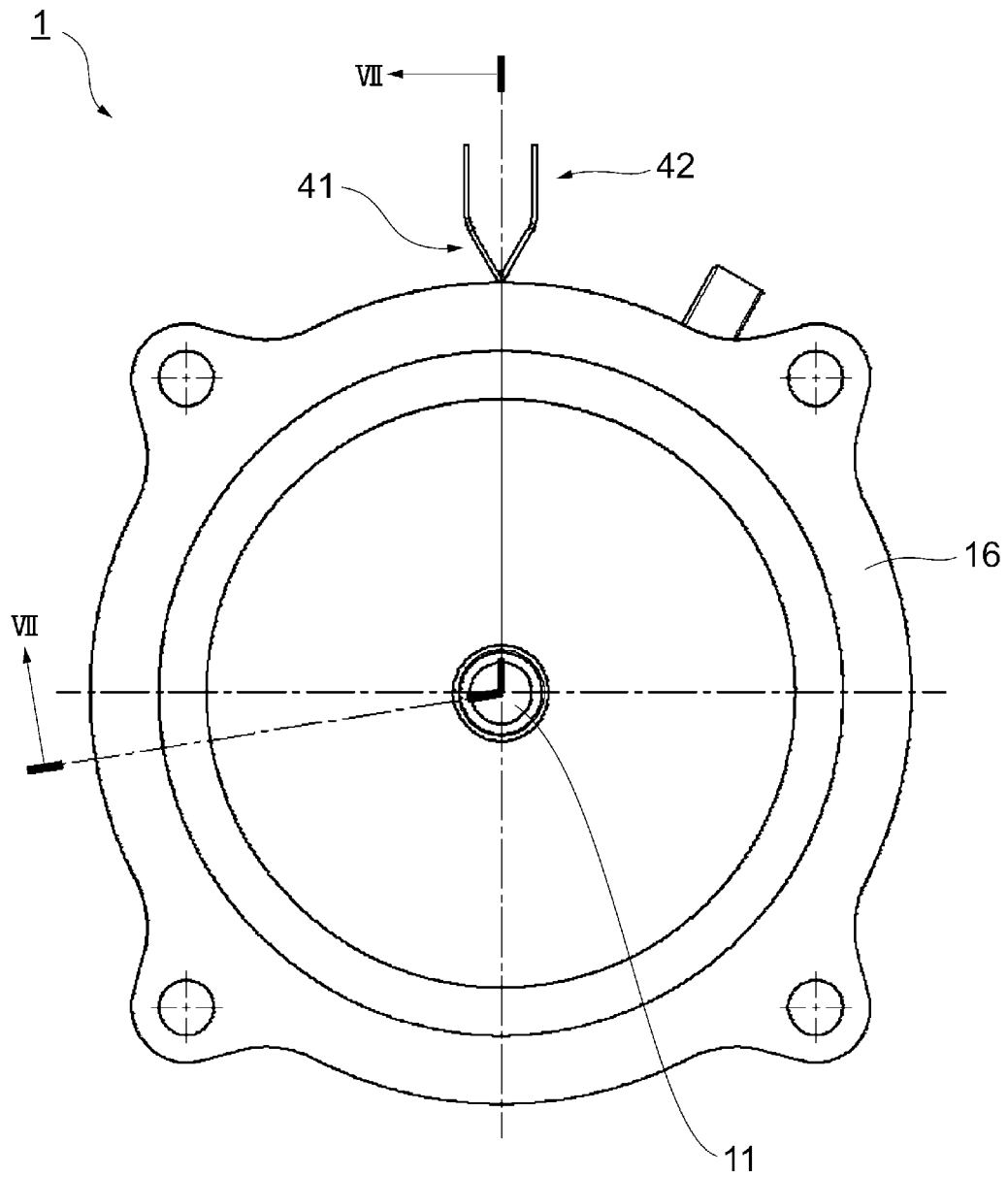
[図4]



[図5]

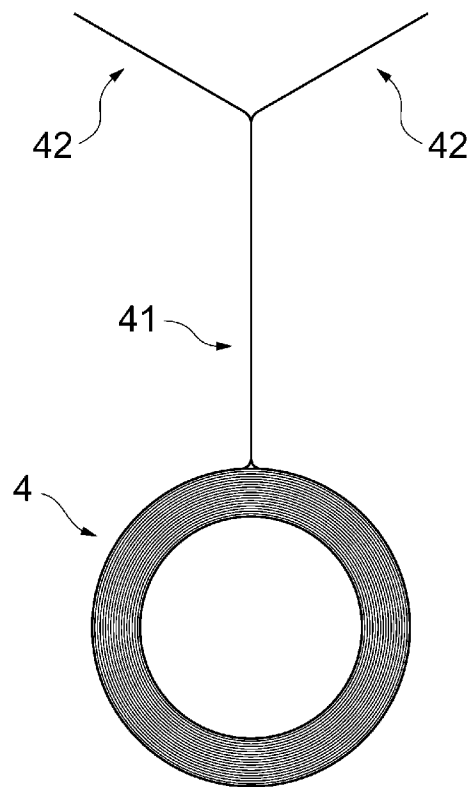


[図6]

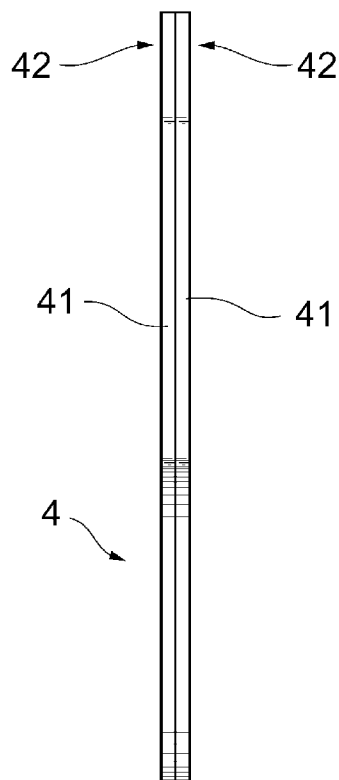


This cross-sectional view shows a multi-layered assembly. At the top, a central layer (19) contains three vertical structures (31) labeled 42. These structures are surrounded by a layer (6) and a layer (16). Below these, a central core (11) is shown, flanked by side structures (14) and (17). The core (11) is supported by a base layer (12). The base layer (12) is further supported by a bottom layer (2). The bottom layer (2) contains three vertical structures (31) labeled 50. The entire assembly is enclosed in a housing (13) with a side flange (15) and a bottom flange (18). A layer (3) is located between the bottom flange (18) and the base layer (12). A dashed line indicates a horizontal plane of symmetry or a specific layer boundary.

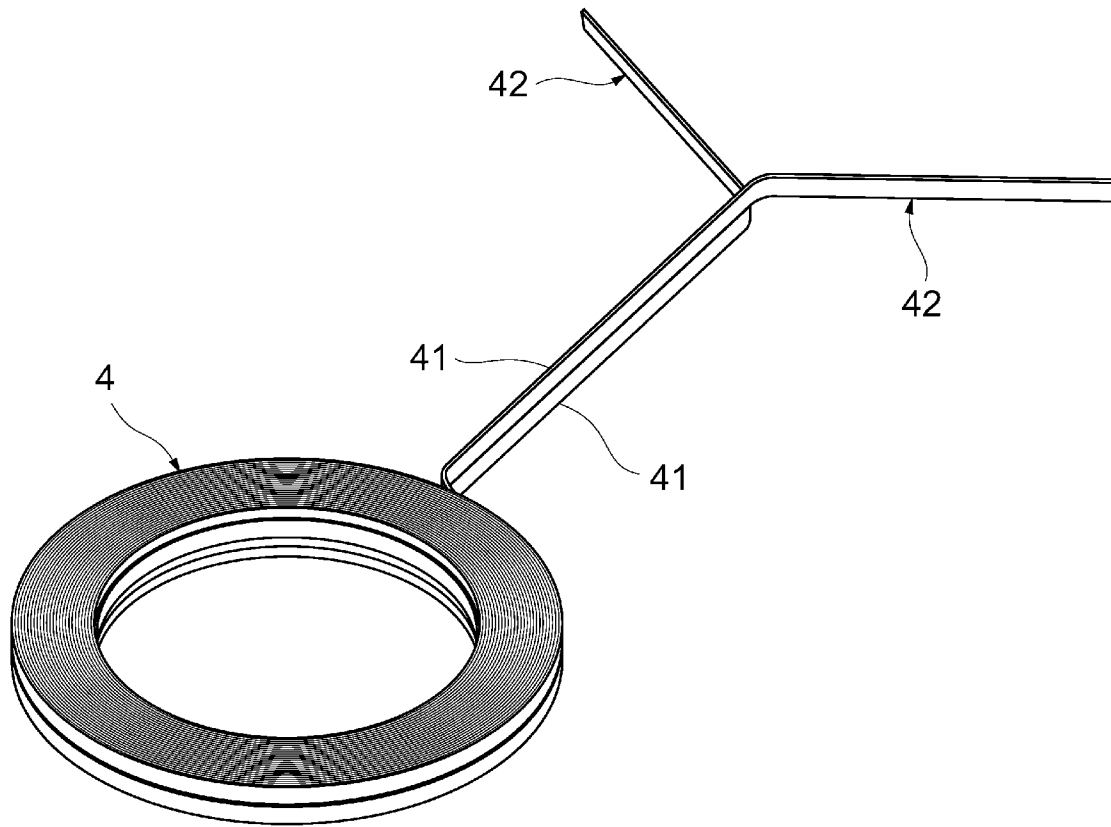
[図8]



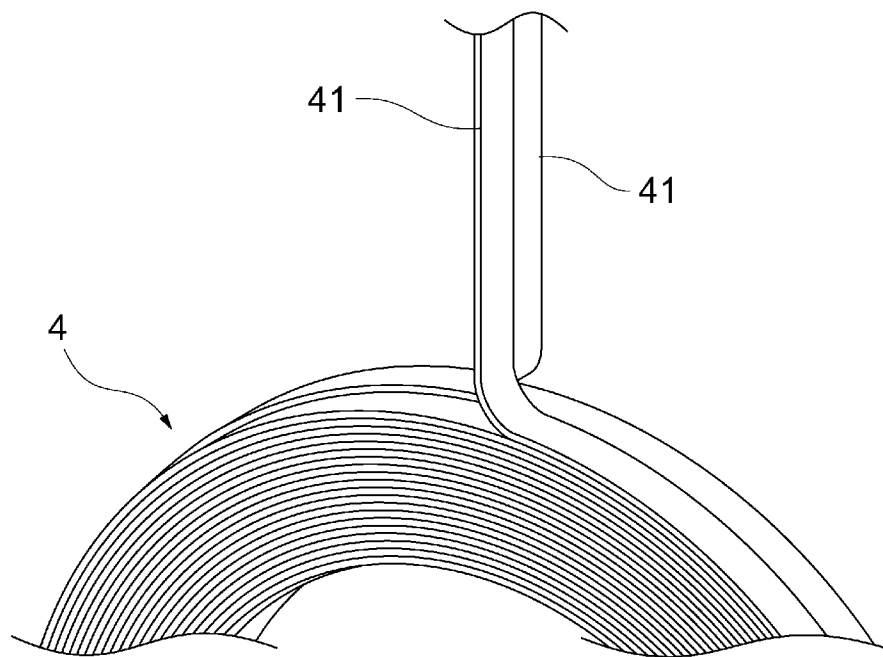
[図9]



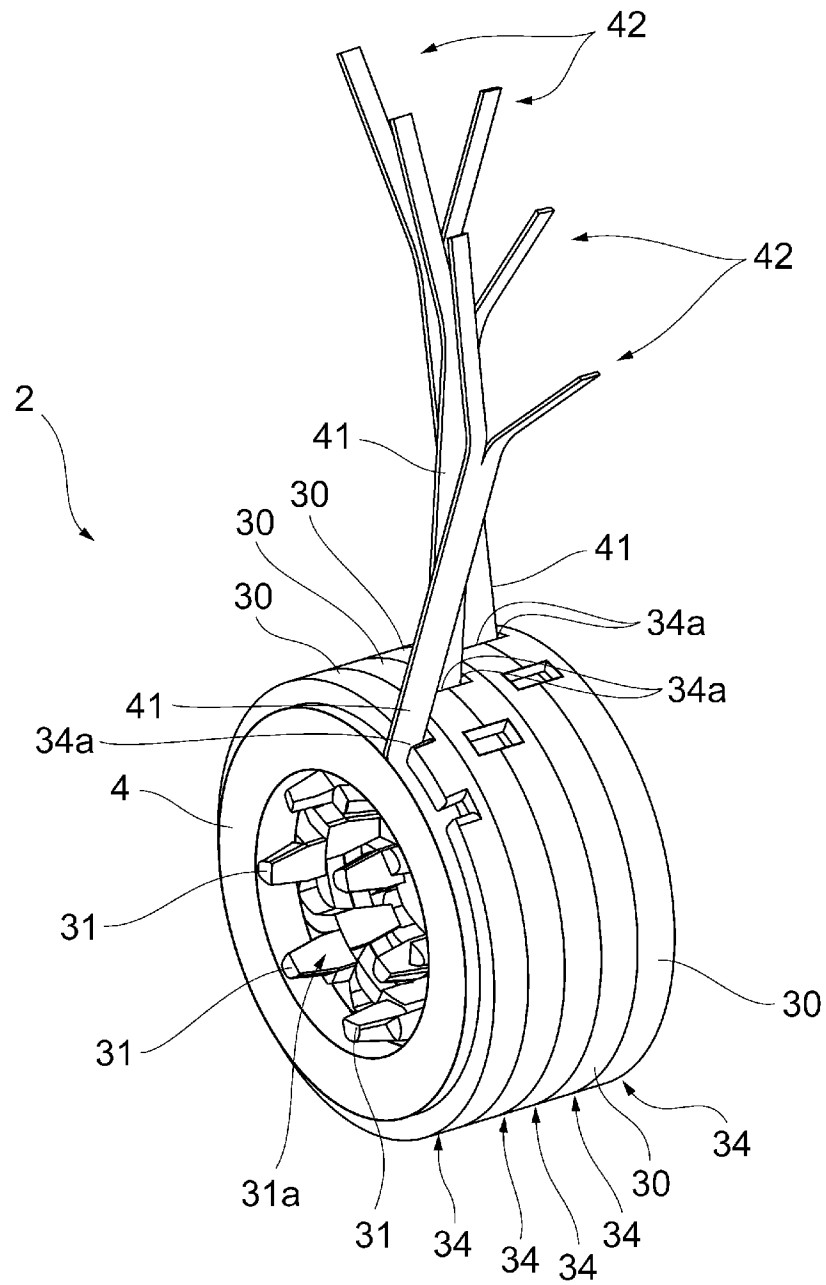
[図10]



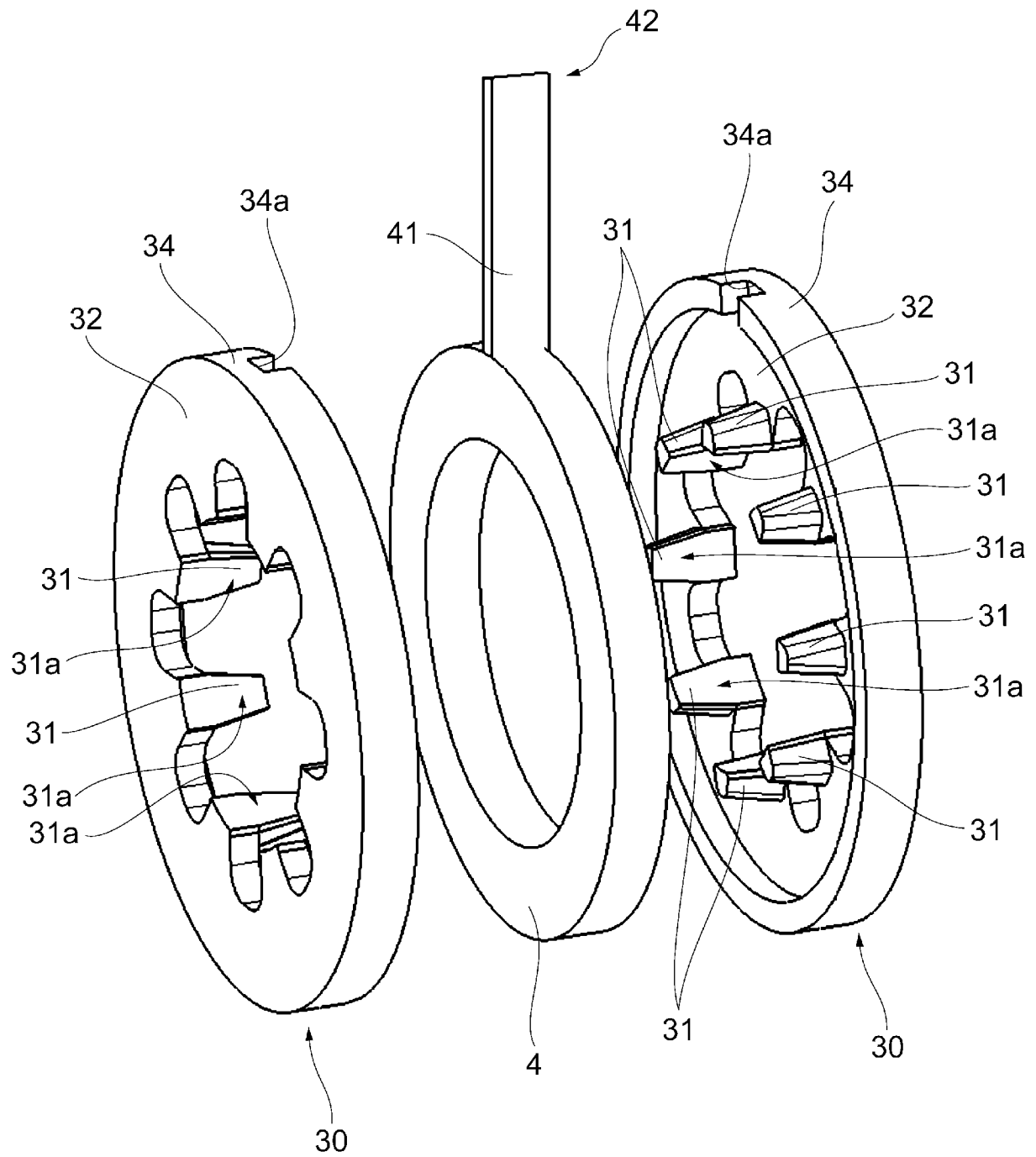
[図11]



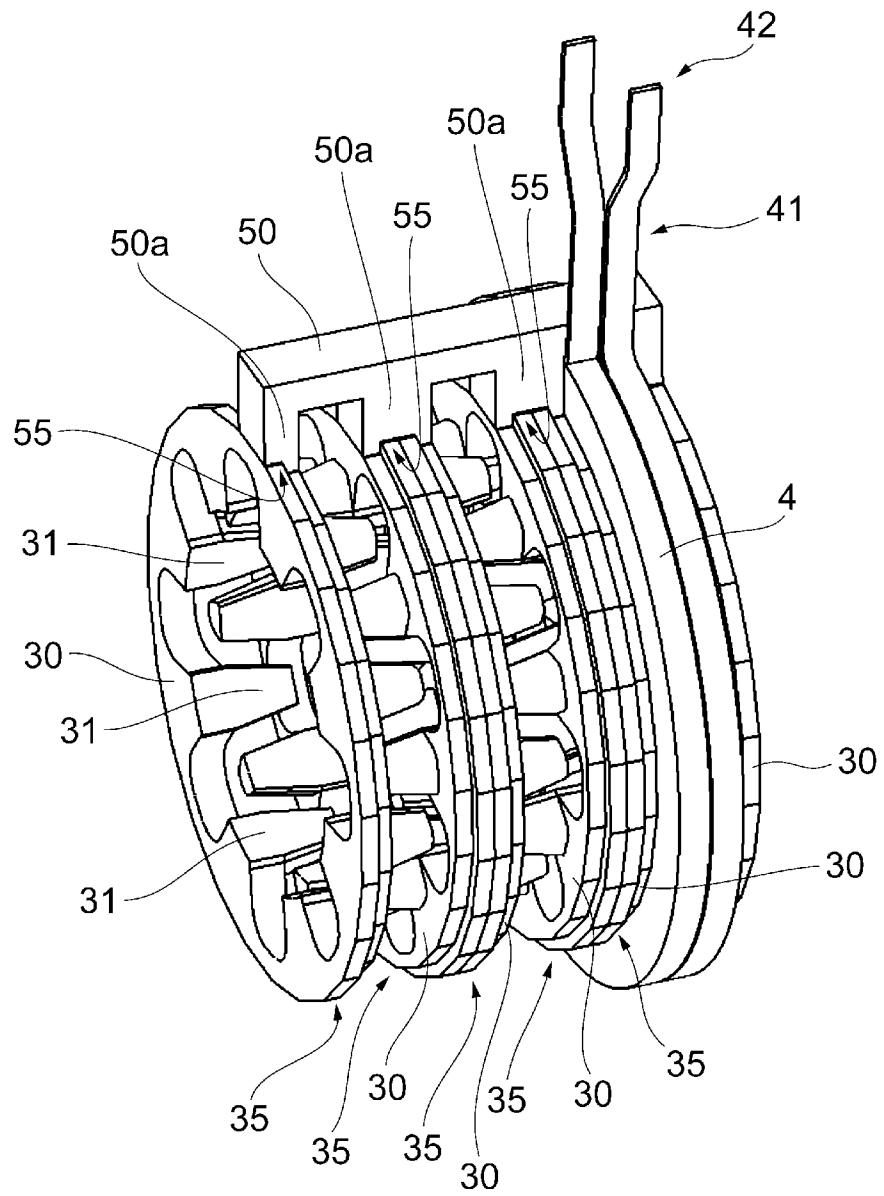
[図12]



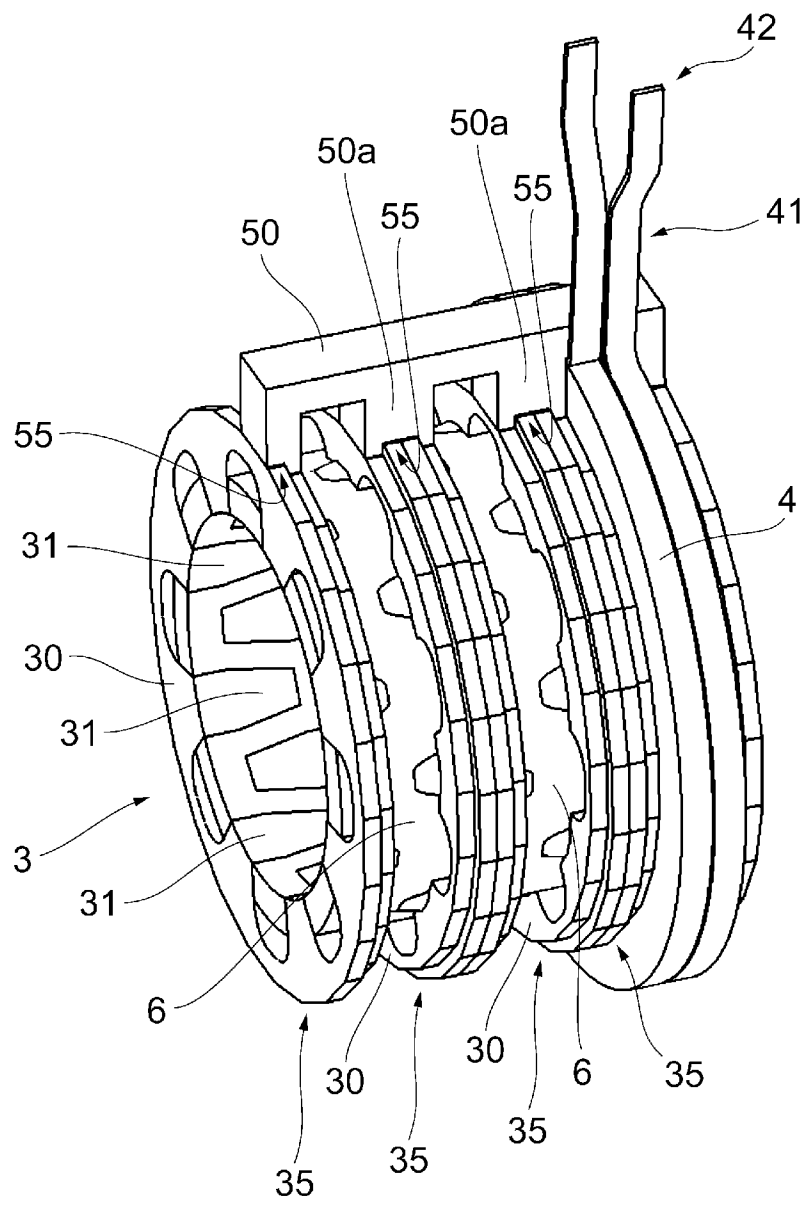
[図13]



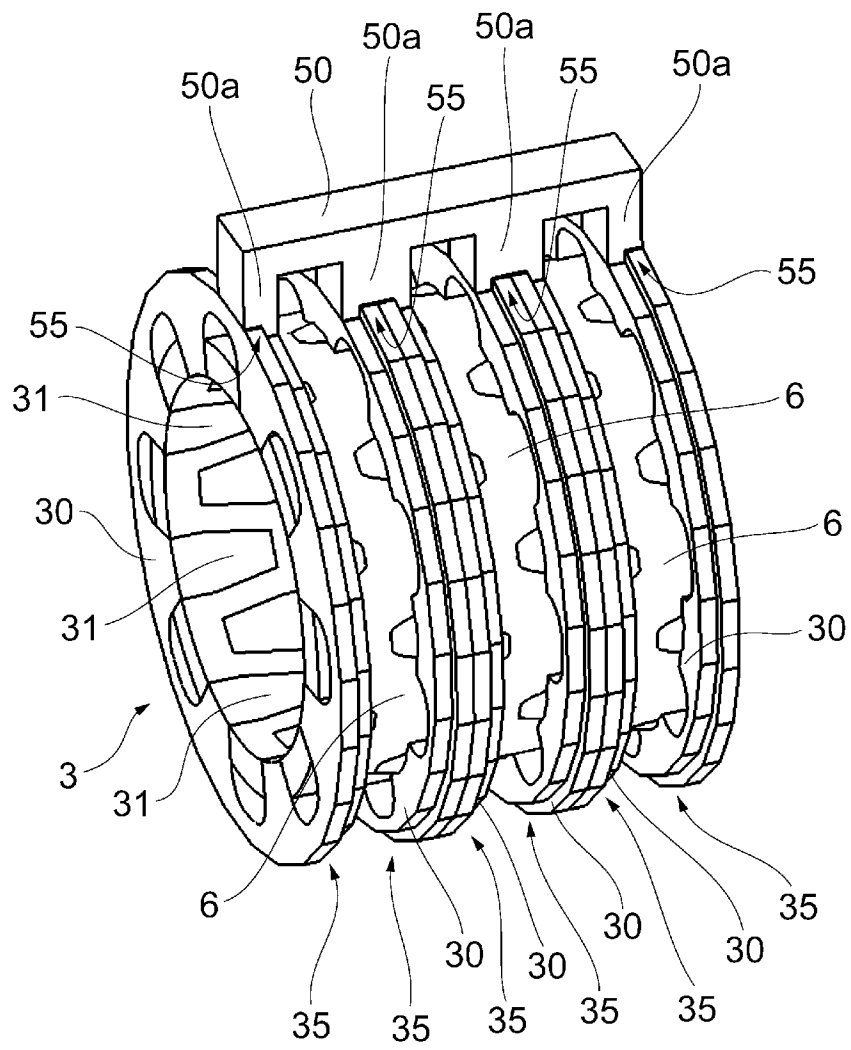
[図14]



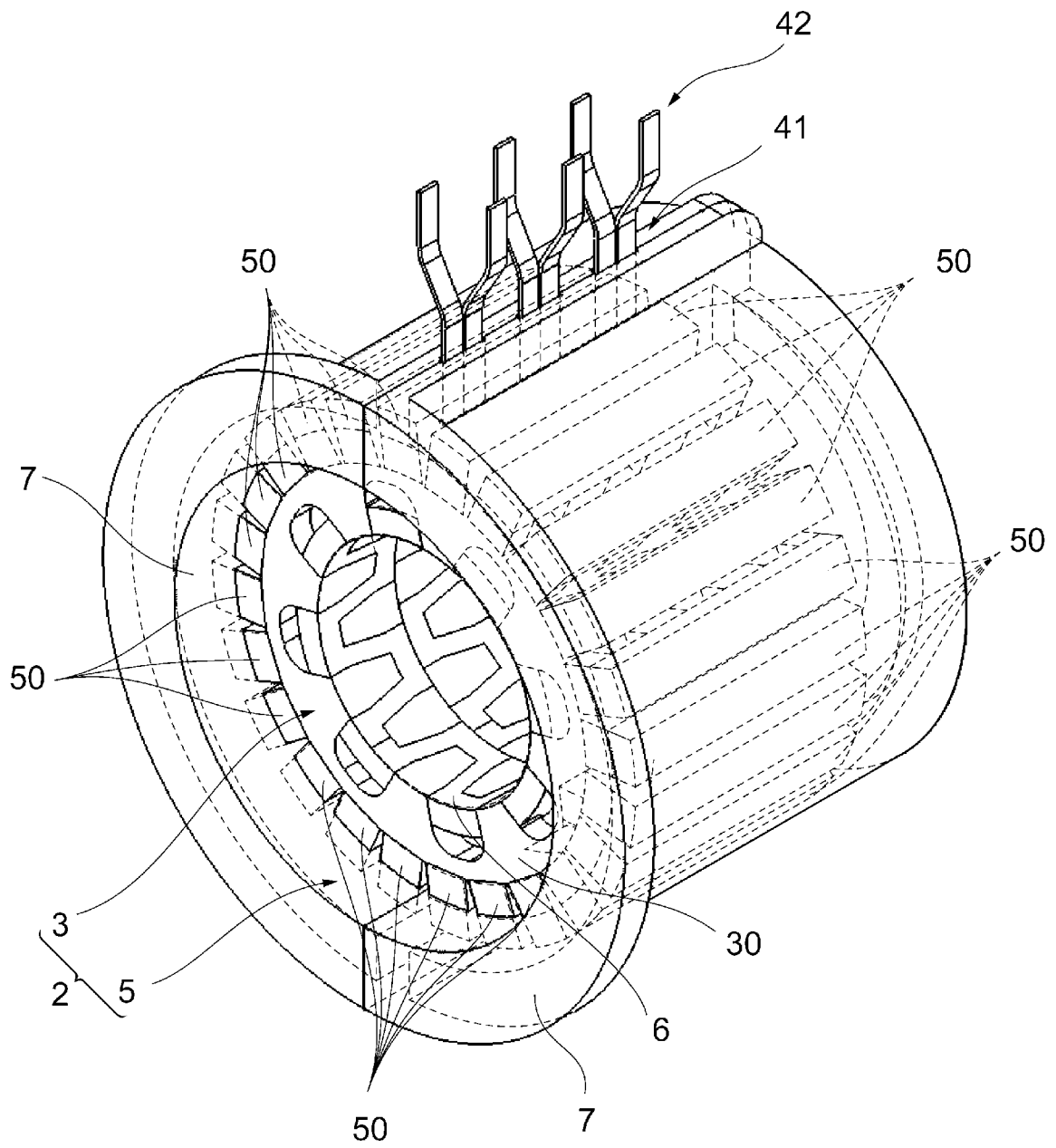
[図16]



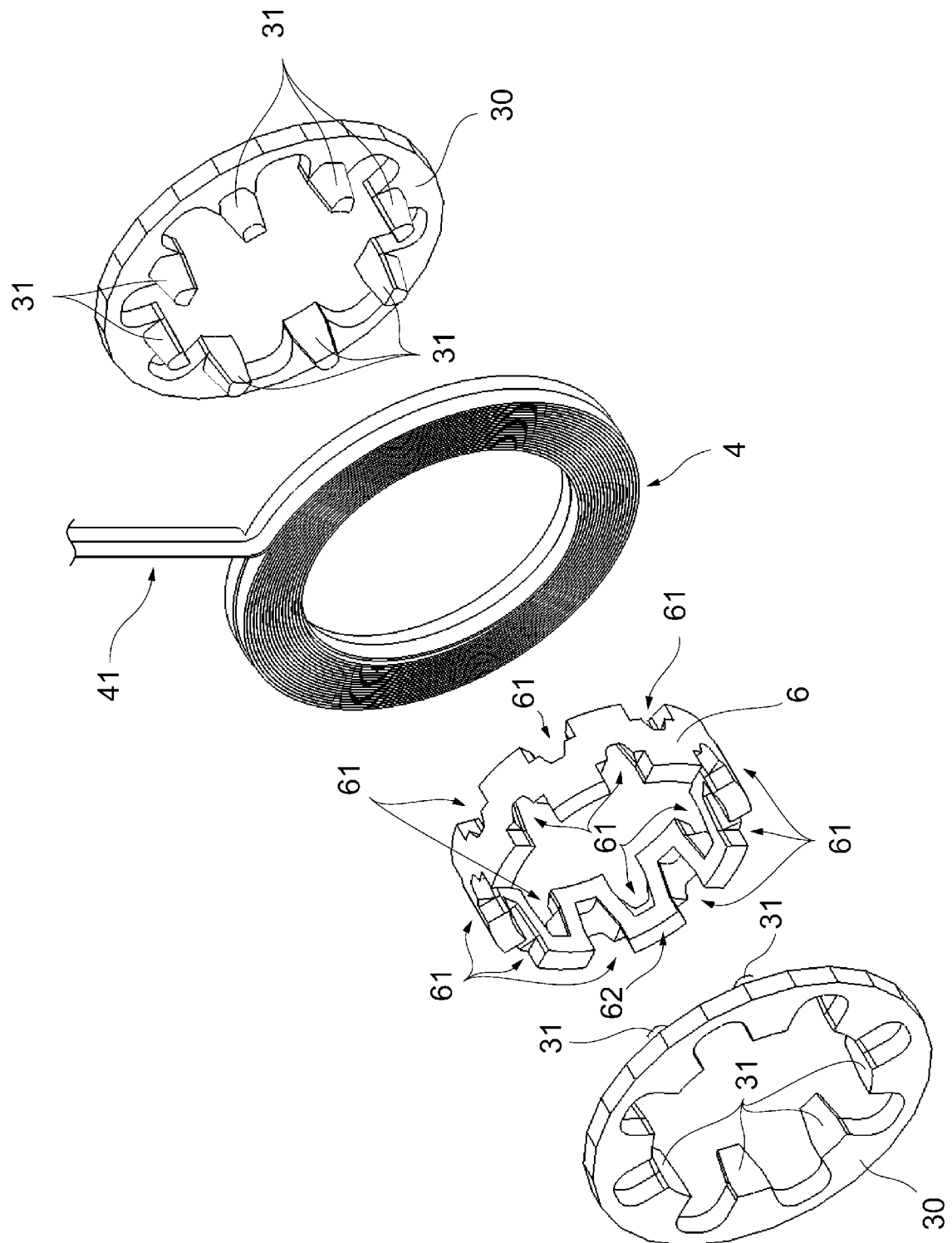
[図17]



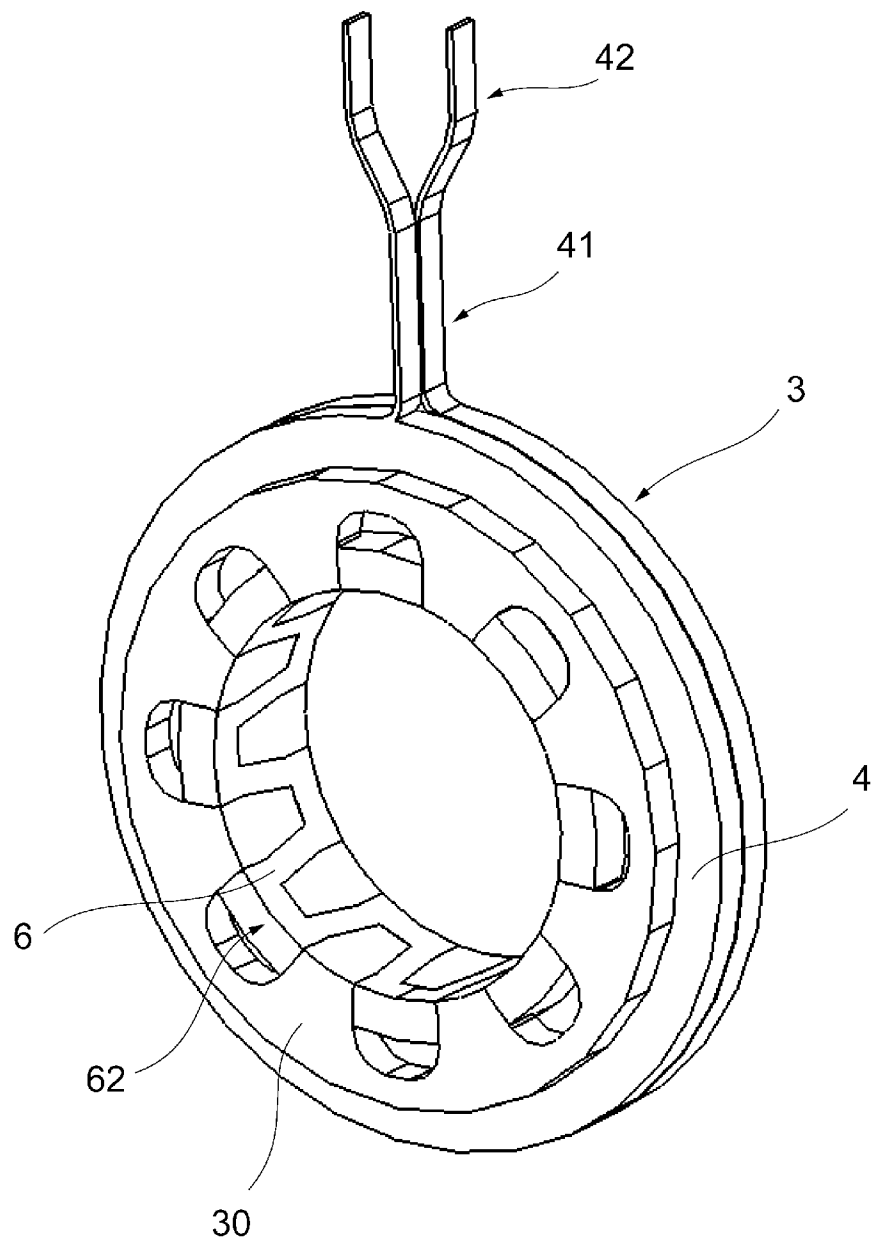
[図19]



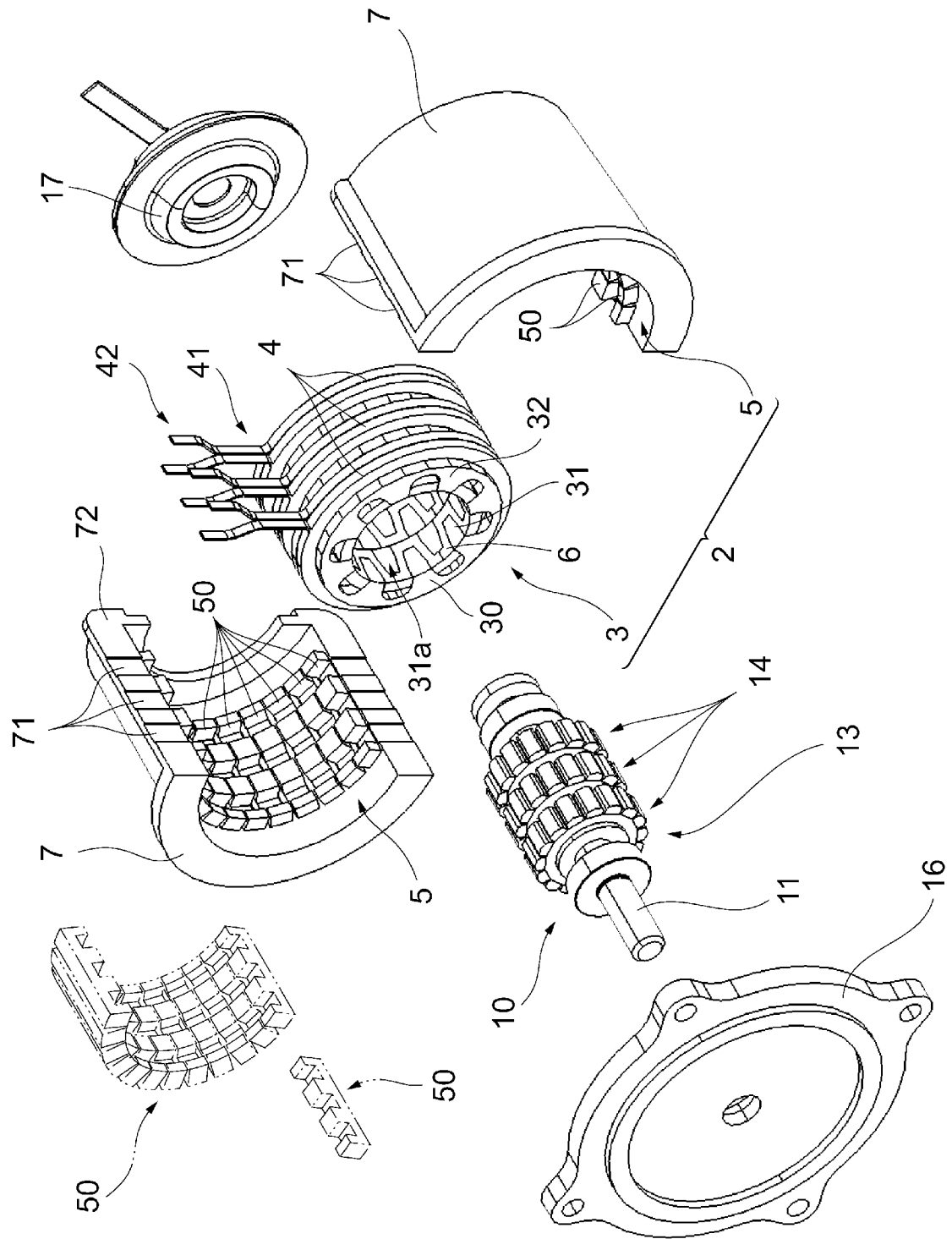
[図20]



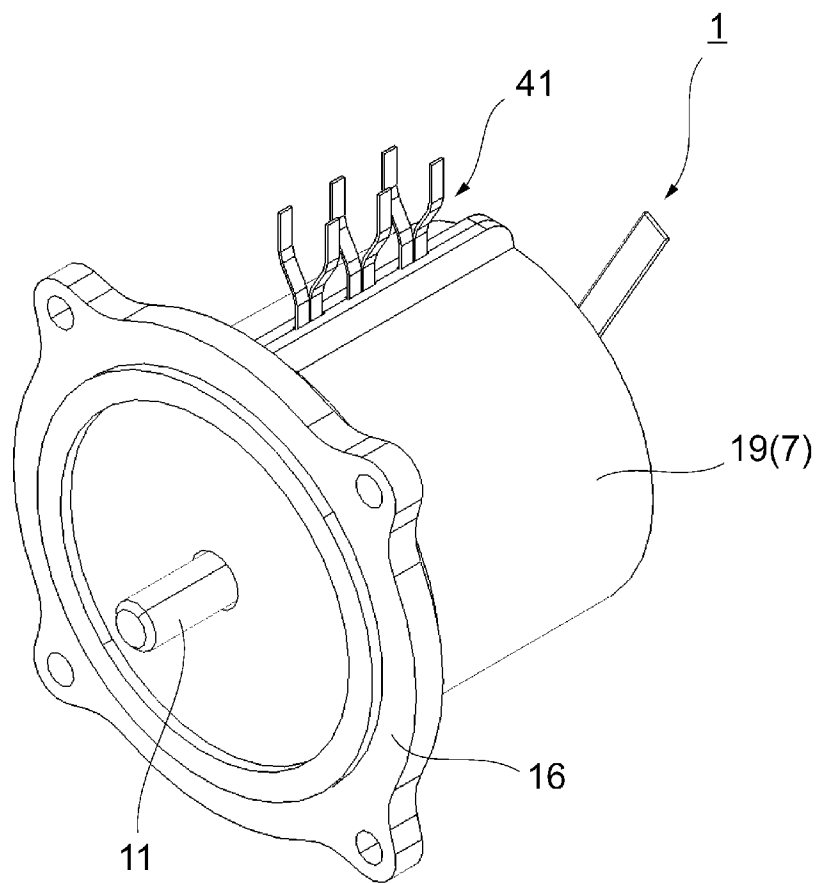
[図21]



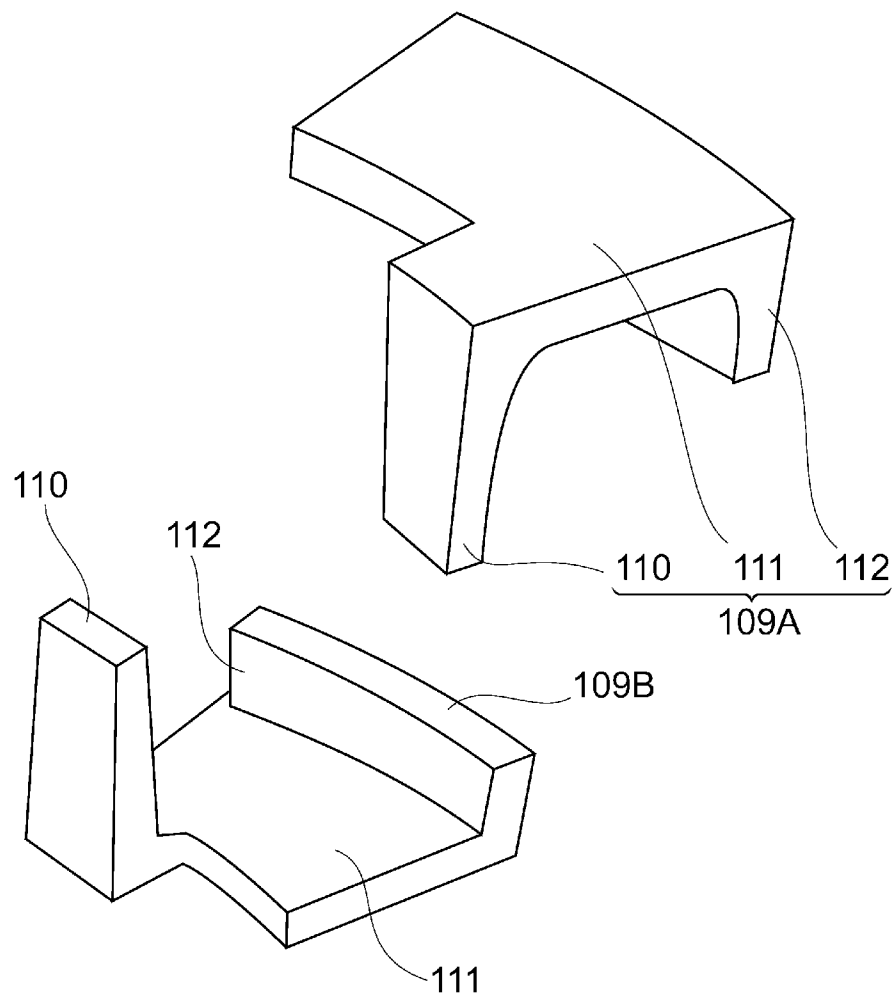
[図22]



[図23]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K1/18 (2006.01) i, H02K1/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H02K1/18, H02K1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-154555 A (ASMO CO., LTD.) 24 August 2015, paragraphs [0052]-[0053], [0077], [0086]-[0089], [0094], [0114], all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2008-236978 A (JAPAN SERVO CO., LTD.) 02 October 2008, paragraphs [0011]-[0013], [0015], fig. 1-2, 4 (Family: none)	1-14
A	JP 2016-178786 A (TOSHIBA CORP.) 06 October 2016, paragraph [0013], fig. 1 & US 2016/0276880 A1, paragraph [0024], fig. 1	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2018 (10.07.2018)

Date of mailing of the international search report

24 July 2018 (24.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019315

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-29401 A (ASMO CO., LTD.) 12 February 2015, paragraphs [0023]-[0024], [0044], fig. 1-2, 5 & US 2014/0203677 A1, paragraphs [0656]-[0657], [0680], fig. 72-73, 76	1-14
A	JP 2008-125153 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 29 May 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2013-505694 A (HÖGANÄS AB) 14 February 2013, entire text, all drawings & US 2012/0200177 A1, entire text, all drawings & WO 2011/033106 A1 & EP 2481142 A1	1-14
A	JP 2013-99102 A (ASMO CO., LTD.) 20 May 2013, entire text, all drawings & US 2013/0106230 A1, entire text, all drawings & DE 102012021042 A1 & CN 103095013 A	1-14
A	JP 2005-532775 A (QUEBEC METAL POWDERS LIMITED) 27 October 2005, entire text, all drawings & US 2004/0007936 A1, entire text, all drawings & WO 2004/008605 A1 & EP 1543600 A1	1-14
A	US 2007/0267929 A1 (PULNIKOV, Andrey) 22 November 2007, entire text, all drawings & DE 102006022836 A1	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/18(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/18, H02K1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-154555 A（アスモ株式会社）2015.08.24, 段落 [0052] - [0053], [0077], [0086] - [0089], [0094], [0114], 全図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2008-236978 A（日本サーボ株式会社）2008.10.02, 段落 [0011] - [0013], [0015], 第1-2, 4図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2016-178786 A（株式会社東芝）2016.10.06, 段落 [0013], 第1図 & US 2016/0276880 A1, 段落[0024], FIG.1	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

島倉 理

3 V

4 1 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-29401 A (アスモ株式会社) 2015. 02. 12, 段落 [0023] - [0024], [0044], 第1-2, 5図 & US 2014/0203677 A1, 段落[0656]-[0657], [0680], FIGS. 72-73, 76	1-14
A	JP 2008-125153 A (三菱電機株式会社) 2008. 05. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2013-505694 A (ホガナス アクチボラゲット) 2013. 02. 14, 全文, 全図 & US 2012/0200177 A1, 全文, 全図 & WO 2011/033106 A1 & EP 2481142 A1	1-14
A	JP 2013-99102 A (アスモ株式会社) 2013. 05. 20, 全文, 全図 & US 2013/0106230 A1, 全文, 全図 & DE 102012021042 A1 & CN 103095013 A	1-14
A	JP 2005-532775 A (ケベック メタル パウダーズ リミテッド) 2005. 10. 27, 全文, 全図 & US 2004/0007936 A1, 全文, 全図 & WO 2004/008605 A1 & EP 1543600 A1	1-14
A	US 2007/0267929 A1 (PULNIKOV Andrey) 2007. 11. 22, 全文, 全図 & DE 102006022836 A1	1-14